

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)
 Вступительный междисциплинарный экзамен в магистратуру
 по направлению подготовки
 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
 Магистерские программы
 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем» (а)
 «Компьютерное моделирование и оптимизация информационных систем» (б)
 Билет 0

1	a)	Задача на программирование. Язык C++. Переопределение операций: реализуйте класс для комплексного числа (Complex). Перегрузите операцию вывода в поток std::ostream. Перегрузите операцию сложения комплексных чисел. Модифицируйте операцию, так чтобы она не только складывала числа, но и меняла их значения местами.
	б)	Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Найдите такие решения системы линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = x_5, \\ x_2 - x_4 = -x_1 \end{cases}$ для которых $x_3 = x_4$.
2	a)	Задача на программирование. Языки C, C++, C#, Java или Python. Составить программу определения глубины двоичного дерева.
	б)	Раскрытие неопределённостей. Правило Лопиталя. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin 3x}{\ln x}$
3	a)	Составить программу решения задачи на одном из языков C, C++, C#, Java или Python. Асе очень нравятся бинарные деревья и сегодня её крайне интересует следующий вопрос: каково количество различных бинарных деревьев из N вершин, так как их число может быть слишком велико. Выведите результат по модулю M ($1 \leq M \leq 10^9 + 7$). <i>Входные данные</i> В единственной строке дано единственное число N ($0 \leq N$). <i>Выходные данные</i> Выведите единственное число — количество бинарных деревьев из N вершин. Пример входных данных 1 Пример выходных данных 1 Пример входных данных 3 Пример выходных данных 5 Временная сложность алгоритма: $O(N^2)$
	б)	Случайные величины; способы задания закона распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин. Случайная величина X имеет равномерное распределение, дана вероятность $P(X > 1) = 0,6$ и значение функции распределения $F(2) = 0,5$. Вычислите вероятность $P(-1 \leq X < 3)$.
4	a)	Составить программу решения задачи на одном из языков C, C++, C#, Java или Python. Также Асе очень нравятся строки, поэтому на каждый день рождения друзья дарят ей новые строки. За всё время у неё скопилась внушительная коллекция строк и она решила её проредить. Ася решила выкинуть все строки, которые содержатся в каких-либо других строках, так как они не добавляют разнообразия в коллекцию. Так как строки могут быть очень длинными, ей не очень хочется самой проверять, входит ли одна строка в другую, поэтому она попросила Дину написать программу, которая определит это. <i>Входные данные</i> В двух строках A и B даны строки из малых латинских букв. <i>Выходные данные</i>

